

(12) **Gebrauchsmuster**

**U1**

- (11) Rollennummer G 93 20 333.0  
(51) Hauptklasse F16S 3/00  
Nebenklasse(n) B21D 9/00  
(22) Anmeldetag 10.05.93  
(67) aus P 43 15 522.7  
(47) Eintragungstag 28.07.94  
(43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 08.09.94  
(54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Gebogenes Hohlprofilteil  
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Austria Metall AG, Braunau am Inn, AT  
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters  
Wilhelms, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Kilian,  
H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Pohlmann, E.,  
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 81541 München

**WILHELM & KILIAN & PARTNER**  
PATENTANWÄLTE  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS - MANDATAIRES EN BREVETS EUROPEENS

DR. RER. NAT. ROLF E. WILHELM  
DR. RER. NAT. HELMUT KILIAN  
DPL.-PHYS. ECKART POHLMANN  
DPL. ING. LEONHARD HAIN

Eduard-Schmid-Straße 2  
D-8000 München 90  
Telefon (0 89) 66 20 91  
Telex 523 467 (Wlp-d)  
Telefax (0 89) 6 51 62 06  
Electronic Mailbox:  
X400: C = DE, A = DEP,  
S = Wilhelm & Kilian + Partner

G 7299-DE

AUSTRIA METALL AKTIENGESELLSCHAFT  
Braunau am Inn/ Österreich

Gebogenes Hohlprofilteil

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein gebogenes Hohlprofilteil insbesondere für eine Rahmenkonstruktion wie den Rahmen eines Fahrzeugssitzes oder den Gitterrohrrahmen eines Fahrzeuges.

Bisher ist es üblich, Rahmenkonstruktionen wie beispielsweise den Rahmen eines Kraftfahrzeugsitzes in Form von Stahlblech- oder Stahlrohrkonstruktionen auszubilden.

Die jüngste Entwicklung auf diesem technischen Gebiet geht allerdings dahin, für Rahmenkonstruktionen wie beispielsweise den Rahmen eines Fahrzeugsitzes oder den Gitterrohrrahmen eines Fahrzeuges Leichtmetall- insbesondere Aluminiumprofilteile zu verwenden, da damit eine erhebliche Gewichtseinsparung gegenüber

93200773

21.06.94

AUSTRIA METALL AG

G 7299DE

- 2 -

den üblichen Stahlblech- oder Stahlrohrkonstruktionen zu erwarten ist. Die Verwendung von Aluminiumprofilen hat darüber hinaus den Vorteil, daß diese nicht lackiert werden müssen und damit einfacher als bei Stahlblech- oder Stahlrohrkonstruktionen einer Materialrückführung zugänglich sind.

Derartige Profilteile sind vor allem Aluminiumstrangpreßprofilteile, die insbesondere bei der Serienfertigung kostengünstig sind. Durch Strangpressen können Aluminiumprofile hergestellt werden, deren Profilform sehr genau an den zu erwartenden Beanspruchungen und an die Erfordernisse der Montage, z.B. beim Zusammenfügen einzelner Rahmenenteile, bei der Befestigung weiterer Bauteile am Rahmen eines Sitzes usw. angepaßt ist.

Leichtmetalle und insbesondere Aluminium sind allerdings weicher als Stahl und haben somit einen niedrigeren Elastizitätsmodul und eine niedrigere Fließgrenze. Damit eine Rahmenkonstruktion aus Aluminiumprofilen die notwendige Biegefesteigkeit und Biegsteifigkeit hat, die beispielsweise bei einer Sitzkonstruktion im Übergangsbereich zwischen der Sitzfläche und der Lehne von Bedeutung sind, müssen Aluminiumhohlprofile mit großen Durchmesser zum Einsatz kommen. Daß dennoch eine Gewichtseinsparung gegenüber der Verwendung von Stahlblechen und Stahlrohren zu erzielen ist, beruht auf der bereits erwähnten guten Anpassung der Profilform von Aluminiumprofilen an die zu erwartenden Biegebeanspruchungen. Vor allem können die Abmessungen und die Wandstärke der Profilform parallel zur Biegeachse klein gehalten werden, während die dazu senkrecht stehenden Abmessungen groß gewählt werden können. Dadurch wird erreicht, daß sich Zug- und Druckgurte in einem großen Abstand voneinander befinden, wodurch die Biegsteifigkeit bei geringem Gewicht sehr groß wird.

Eine Grenze für die Optimierung der Profilform bei Aluminiumprofilen liegt in der Knickbelastbarkeit der Stege, d.h. der Verbindungswände zwischen Druckgurt und Zuggurt. Da bei einer

90200233

21.06.94

AUSTRIA METALL AG

G 7299DE

- 3 -

Biegebeanspruchung die Neigung besteht, daß Zuggurt und Druckgurt aufeinander zugehen, werden die Stege auf Druck, d.h. im Biegekreis radial beansprucht. Wenn die Stege zu dünn sind, dann knicken sie aus, so daß die Biegesteifigkeit zusammenfällt. Eine weitere Grenze ergibt sich durch eine Belastung, die von den Biegebeanspruchungen abweicht, an die die Profilform optimal angepaßt werden soll. Eine derartige Belastung kann beispielsweise eine Biegebeanspruchung um eine andere Biegeachse oder eine Druckbelastung auf das Profil sein. Belastungen durch kantige Gegenstände können ebenfalls die Gefahr eines Verbeulens oder Reissens von dünnen Profilwänden beinhalten.

Es läßt sich allgemein sagen, daß ein Rahmen aus Profilteilen, der im wesentlichen eben ist und keine diagonalen Verstrebungen hat, aufgrund der Form der verwendeten Profile zwar steif gegen Biegemomente ist, bei denen die Biegeachse in der Ebene der Rahmenkonstruktion liegt, aber weniger steif gegen Biegemomente, deren Biegeachse normal auf der Ebene der Rahmenkonstruktion steht, bzw. gegen angreifende Kräfte ist, deren Richtung parallel zur Rahmenebene liegt. Insbesondere die gekrümmten Bereiche oder Biegungen der Hohlprofilteile eines Rahmens werden bei solchen Belastungen leicht verformt.

Wenn somit die Profilform bei gegebener Querschnittsfläche so ausgelegt wird, daß um eine bestimmte, auf die Profilrichtung normal stehende Biegeachse eine hohe Biegesteifigkeit gegeben ist, so ist die Biegesteifigkeit um die zur Profilrichtung und zur ersten Biegeachse normalen Achse vermindert. Im Fall einer Sitzlehne heißt das beispielsweise, daß bei einer Form des Lehnenprofils, bei der eine große Biegesteifigkeit im Übergangsbereich zwischen Sitz und Lehne um eine waagerechte, quer zur Fahrtrichtung liegende Biegeachse besteht, eine geringe Biegesteifigkeit bei einer Biegebeanspruchung um eine zur Fahrtrichtung parallele Biegeachse gegeben ist. Das heißt, daß Kräfte, die parallel zur Lehnenebene liegen und an die Lehnen angreifen, diese vor allem in den Bereichen der Ecken, d.h. in

9030333

21.06.94

den Bereichen der Biegungen und Krümmungen verformen. Insbesondere lassen die Festigkeit, d.h. der Widerstand gegen eine plastische Verformung und die Steifigkeit, d.h. der Widerstand gegen eine elastische Verformung der Sitzlehne dann zu wünschen übrig, wenn am oberen Lehnenteil eine waagerechte, quer zur Fahrtrichtung gerichtete Kraft angreift. Eine derartige Kraft verformt die Lehnenkonstruktion parallelogrammartig.

Es ist bereits versucht worden, diesem Problem dadurch zu begegnen, daß die Biegesteifigkeit der Profile nicht unbedingt nur bezüglich einer Biegeachse optimiert wurde oder daß an den Krümmungsbereichen Knotenbleche oder andere diagonal überspannende Stützelemente zur Versteifung vorgesehen wurden.

Diese üblichen Maßnahmen sind jedoch insofern nachteilig, als bei einer Optimierung eines Profiles bezüglich der Biegesteifigkeit um mehr als eine Biegeachse ein Teil der Gewichtseinsparnis verlorengeht, da eine größere Profilfläche auch dort vorgesehen werden muß, wo keine besondere Biegesteifigkeit gefordert ist. Das trifft vor allem für die nicht gekrümmten Bereiche zu. Die Anordnung von Knotenblechen oder sonstigen Stützelementen macht weiterhin die Montage aufwendig, da diese Bauteile angeschweißt, angeschraubt oder angenietet werden müssen. Hierzu sind zusätzliche Arbeitsschritte erforderlich. Durch die Art der Anbringung der Knotenbleche und Stützelemente können sich weitere Schwächungen insbesondere in der Wärmeeinflußzone beim Schweißen oder bei anderen Befestigungsarten durch Spannungsspitzen im Material an den Stellen der Krafteinleitung in das Profilteil ergeben, wodurch die Profilwände reißen können.

Es ist schließlich schwierig, bei der Anordnung zusätzlicher Knotenbleche und Stützelemente scharfe Kanten zu vermeiden. Im Kraftfahrzeugbau wird jedoch gefordert, daß sich an den Bereichen eines Fahrzeuges, an die ein Fahrzeuginsasse insbesondere mit seinem Kopf bei einem Unfall anschlagen kann, keine harten Gegenstände befinden, deren Kanten Krümmungsradien mit weniger

9320033:

21.06.94

AUSTRIA METALL AG

G 7299DE

- 5 -

als 3 mm haben. Ein derartiger Bereich ist unter anderem der obere Bereich der Lehnenrahmenkonstruktion. Blechkanten, Schraubenköpfe, Schraubenenden, Muttern und Profilenden können derartige scharfe Kanten bilden.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, ein gebogenes Hohlprofilteil der eingangs genannten Art zu schaffen, daß sich für die Serienfertigung eignet und dabei mit wenigen Arbeitsschritten auskommt. Das erfindungsgemäße gebogene Hohlprofilteil soll sich insbesondere für Rahmenkonstruktionen, wie den Rahmen eines Fahrzeugsitzes oder den Gitterrohrrahmen eines Fahrzeuges, eignen, die vorzugsweise aus Leichtmetall- insbesondere aus Aluminiumprofilteilen bestehen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Ausbildung gelöst, die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegeben ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Hohlprofilteil ist somit dort, wo eine Versteifung notwendig ist, nämlich im Bereich der Biegung ein Verstärkungsprofilteil vorgesehen, das ohne zusätzliche Arbeitsschritte am Hohlprofilteil fest angeordnet ist, da es zusammen mit diesem gebogen ist. Neben der Verwendung bei Rahmenkonstruktionen kann das erfindungsgemäße Hohlprofilteil auch als Stoßfängerträger für ein Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Bei einem Stoßfängerträger tritt nämlich im Belastungsfall die stärkste Beanspruchung in der Mitte auf, so daß er an dieser Stelle mit Hilfe eines eingeschobenen Verstärkungsprofilteils versteift und dann in die gewünschte Form gebogen wird.

Besonders bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Hohlprofilteils sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 8.

Im folgenden werden anhand der zugehörigen Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine Schnittansicht eines Teils einer Rahmenkonstruktion, die aus Hohlprofilteilen gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung gebildet ist,

9320033

21.06.94

AUSTRIA METALL AG

G 7299DE

- 6 -

Figur 2a und 2b in Schnittansichten den Bereich der Biegung eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hohlprofilteils.

Figur 3, 4 und 5 in Schnittansichten weiterer Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Hohlprofilteils und

Figur 6a und 6b in Schnittansichten den Bereich der Biegung noch eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hohlprofilteils.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel sind im Bereich der Biegungen des Hohlprofilteils 1 jeweils Versteifungsprofilteile in Form von Kernen 2 vorgesehen, die als Vollprofil ausgebildet sind und das Hohlprofilteil 1 im wesentlichen ausfüllen. Diese Ausbildung hat den Vorteil einer einfachen Profilform. Ungünstig ist das Gewicht-/Preisverhältnis, da das Material im Bereich der neutralen Faser kaum zur Biegesteifigkeit, wohl aber zum Gewicht und zu den Kosten beiträgt.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Versteifungsprofilteil in Form eines Hohlprofils 3 ausgebildet, daß das Hohlprofilteil 1 nicht vollständig ausfüllt und aus einem Zuggurt 11, einem Druckgurt 12, Seitenwänden 13 und wenigstens einem Mittelsteg 7 aufgebaut ist. Der Mittelsteg steht senkrecht auf dem Zuggurt und Druckgurt 11, 12 und verbindet diese miteinander. Als Versteifungsprofilteile kommen auch I-Profile, Mehrfach-I-Profile ohne Seitenwände sowie Rechteckprofile ohne Stege in Betracht. Wenn das Hohlprofilteil 1 eine um eine bestimmte Ebene, beispielsweise um eine auf die Biegeachse normal stehende Ebene spiegelsymmetrisch ist, dann hat vorzugsweise auch die Profilform des Versteifungsprofilteils 3 eine Spiegelsymmetrie zur gleichen Ebene. Stege 7 sind vor allem bei breiten Profilteilen 3, d.h. bei Profilteilen 3 mit großen Abmessungen in der Richtung der Biegeachse erforderlich. Die optimale Anzahl und Anordnung der Stege 7 sowie die optimale Dicke der Wände 11, 12, 13 und Stege 7 läßt sich ohne weiteres

03200333

21.06.94

AUSTRIA METALL AG

G 7299DE

- 7 -

durch Versuche ermitteln. Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel hat den Vorteil einer hohen Biegesteifigkeit verglichen mit seinem Gewicht.

Bei denen in Fig. 3, 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispielen ist das Versteifungsprofilteil als Streifenprofil oder Vollprofil 4, 5, 6 ausgebildet, das das Hohlprofilteil 1 nicht ausfüllt, sondern normal auf dem Zuggurt und dem Druckgurt steht und durch passende nutenartige Führungen 8 im Hohlprofilteil 1 quer zur Profilrichtung fest angeordnet ist. Die Streifenprofile 4, 5, 6 sind so stark, daß sie bei der jeweiligen Belastung nicht ausbeulen, wobei das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel mit größerer Stärke des Streifenprofils 5 gegenüber dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel mit einem schmalen Streifenprofil 4 den Vorteil einer besseren Knicksteifigkeit hat. Wenn in der in Fig. 4 dargestellten Weise die nutartige Führung 8 weiterhin schmal ausgebildet bleibt und das Streifenprofil 5 an seinen Enden mit entsprechend verjüngten Bereichen versehen ist, die in die nutartigen Führungen 8 passen, so kann das Streifenprofil 5 problemlos in das Hohlprofilteil 1 eingeführt werden.

Der Vorteil der in Fig. 3, 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiele besteht in ihrer einfachen Profilform.

Fig. 6 zeigt noch ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das Versteifungsprofilteil in Form einer Manschette 10 ausgebildet ist, die im Bereich der Biegung das Hohlprofilteil 1 umschließt. Diese Ausbildung hat den Vorteil einer höheren Biegesteifigkeit, da das zusätzliche Material, das die Manschette 10 darstellt, weiter von der neutralen Phase entfernt liegt, wobei die Manschette 10 auch als eine Art Panzerung dienen kann und an der Manschette 10 noch weitere Konstruktionsteile, beispielsweise weitere Rahmenteile, befestigt werden können.

Die erfindungsgemäße Ausbildung hat somit den Vorteil, daß die gewünschte Versteifung oder Verstärkung nur dort vorgesehen ist, wo sie auch gebraucht wird, d.h. im wesentlichen im Bereich

9320033

21.06.94

AUSTRIA METALL AG

G 7299DE

- 8 -

der Biegung, was eine Gewichtseinsparung gegenüber der Verwendung eines durchgehend stärkeren Profils bedeutet. Da bei den Ausführungsbeispielen, bei denen das Versteifungsprofilteil im Inneren des Hohlprofilteils vorgesehen ist, die Versteifungsprofilteile von außen nicht sichtbar sind, ergeben sich optische Vorteile.

Das erfundungsgemäße Hohlprofilteil wird dadurch gefertigt, daß bei den Ausführungsbeispielen, die in den Fig. 1 bis 5 dargestellt sind, die Versteifungsprofile oder Kerne 2, 3, 4, 5, 6 mit kleinerem Profil als dem des Hohlprofilteiles in das unverformte Ausgangshohlprofilteil 1 bis zu denjenigen Stellen eingeschoben werden, an denen das Hohlprofilteil 1 gebogen werden soll. Das Ausgangshohlprofilteil 1 wird anschließend zusammen mit den darin angeordneten Versteifungsprofilteilen 2, 3, 4, 5, 6 gebogen. Nach dem Biegen werden die Versteifungsprofile nicht entfernt, ihre Länge ist etwa gleich, vorzugsweise etwas größer, als die Kurvenlänge der Biegung.

Die Versteifungsprofile oder Kerne 2, 3, 4, 5, 6 können mit Hilfe von Stäben an die richtige Stelle geschoben und dort bis zum Biegen fixiert werden, falls zur Fixierung nicht schon die Reibung der beiden Profile aneinander ausreicht. Die Versteifungsprofile oder Kerne 2, 3, 4, 5, 6 können aber auch mit Schnüren an die richtigen Stellen gezogen und dort gegebenenfalls gehalten werden. Kerne 2 aus einem Vollprofil, die das Hohlprofilteil 1 ausfüllen, können im Hohlprofilteil 1 auch durch Fluiaddruck in passender Weise bewegt und ggf. gehalten werden.

Die Versteifungsprofile oder Kerne 2, 3, 4, 5, 6 werden beim Biegen im Hohlprofilteil 1 fixiert, da beide Profile durch das Biegen elastisch aneinander gedrückt werden. Der Kern oder das Versteifungsprofilteil wird durch den Druck vom Hohlprofilteil 1 gebogen. Versteifungsprofilteil oder Kern und Hohlprofilteil werden aneinander gedrückt, da sich beim Biegen Zuggurt und Druckgurt des Hohlprofilteils zur neutralen Phase

0320303

21.06.94

AUSTRIA METALL AG

G 7299DE

- 10 -

kann. Da die Verbindung zwischen der Manschette 10 und dem Hohlprofilteil 1 als Folge des Biegevorgangs gleichfalls festhält, sind auch bei diesem Ausführungsbeispiel, wie auch bei den anderen in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen, Schweißvorgänge, Schraubungen oder Nietungen nicht erforderlich.

Die erfindungsgemäße Ausbildung eignet sich somit gut für die Serienfertigung, da insbesondere nur Halbzeug (Strangpreßteile, Bänder oder Bleche) als Ausgangsmaterial verwendet wird und nur einfache Fügevorgänge notwendig sind. Dabei können die Hohlprofile gemäß der Erfindung aus Leichtmetall- insbesondere Aluminiumprofilen, aber auch aus Stahlrohren bestehen, soweit diese biegbar sind. Vorzugsweise handelt es sich jedoch um Profile aus einem stragpreßbaren Material wie einer Leichtmetallelegierung.

93201333

21.06.94

AUSTRIA METALL AG

G 7299DE

- 11 -

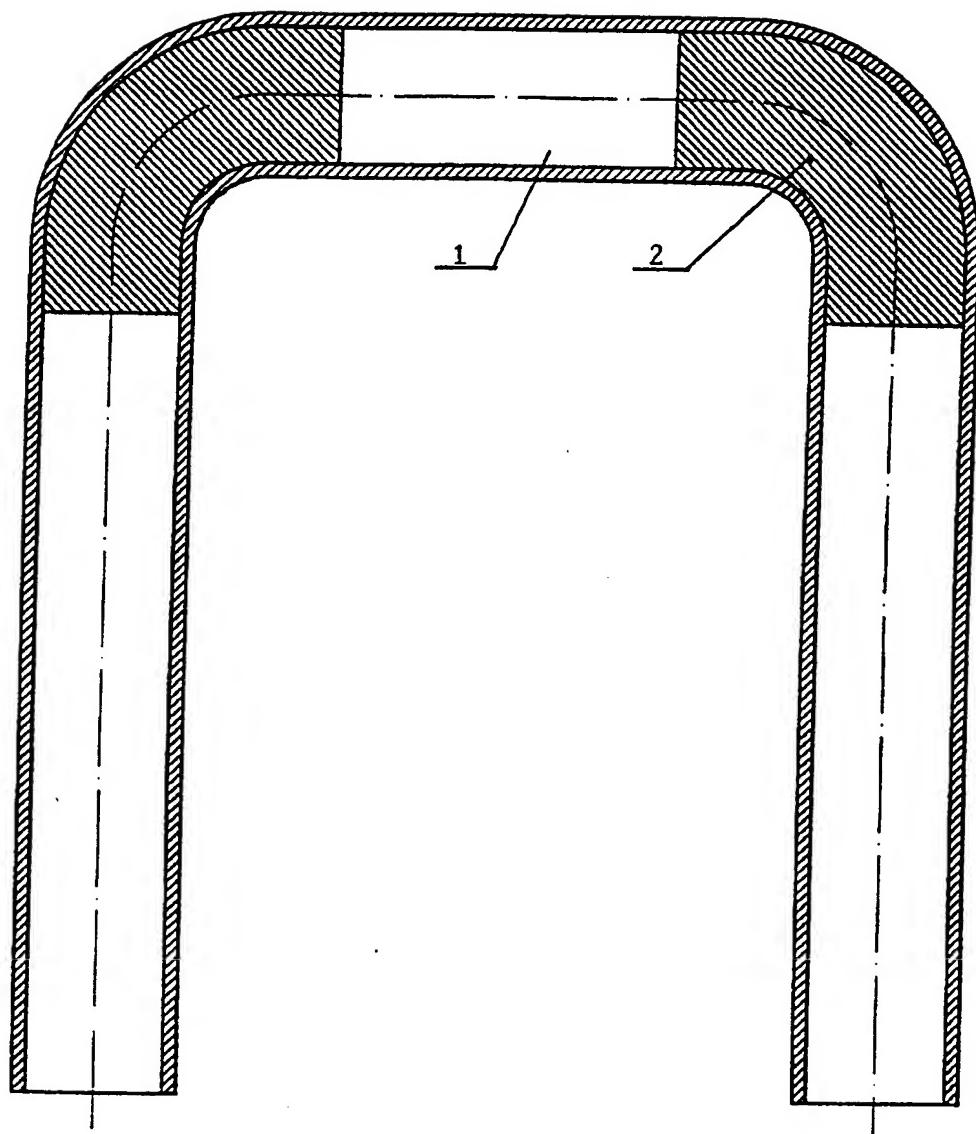
### Schutzansprüche

1. Gebogenes Hohlprofilteil, insbesondere für eine Rahmenkonstruktion, wie den Rahmen eines Fahrzeugsitzes oder den Gitterrohrrahmen eines Fahrzeugs, gekennzeichnet durch ein Versteifungsprofilteil (2, 3, 4, 5, 6, 10), das wenigstens über den Bereich der Biegung des Hohlprofilteils (1) vorgesehen und zusammen mit diesem gebogen ist.
2. Hohlprofilteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsprofilteil (3) ein Hohlprofil ist, dessen Außenkontur im wesentlichen gleich der Innenkontur des Hohlprofilteils (1) ist.
3. Hohlprofilteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsprofilteil (3) wenigstens einen Zug- und Druckgurt (11, 12) verbindenden und zwischen den Seitenwänden (13) angeordneten Mittelsteg (7) aufweist.
4. Hohlprofilteil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlprofilteil (1) und das Versteifungsprofilteil (3) zur selben Ebene spiegelbildlich ausgebildet sind.
5. Hohlprofilteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsprofilteil ein Streifenprofil (4, 5, 6) ist, das zwischen Zug- und Druckgurt des Hohlprofilteils (1) angeordnet ist und normal auf die Zug- und Druckgurtebene steht.
6. Hohlprofilteil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Streifenprofil (4, 5, 6) in nutartigen Führungen (8) gehalten ist, die an der Innenfläche von Zug- und Druckgurt

9320333

25-02-94

FIG. 1



9320333

25.02.94.

FIG. 2b

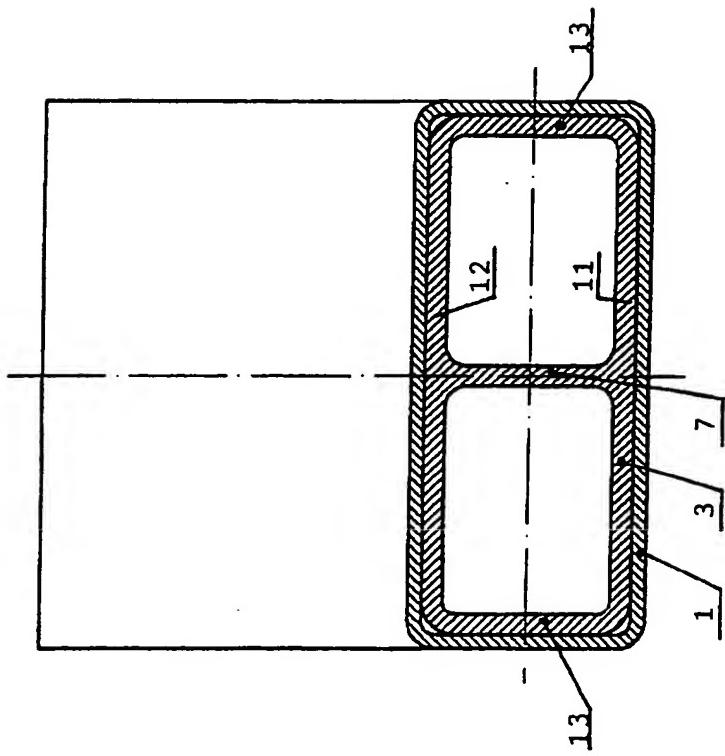
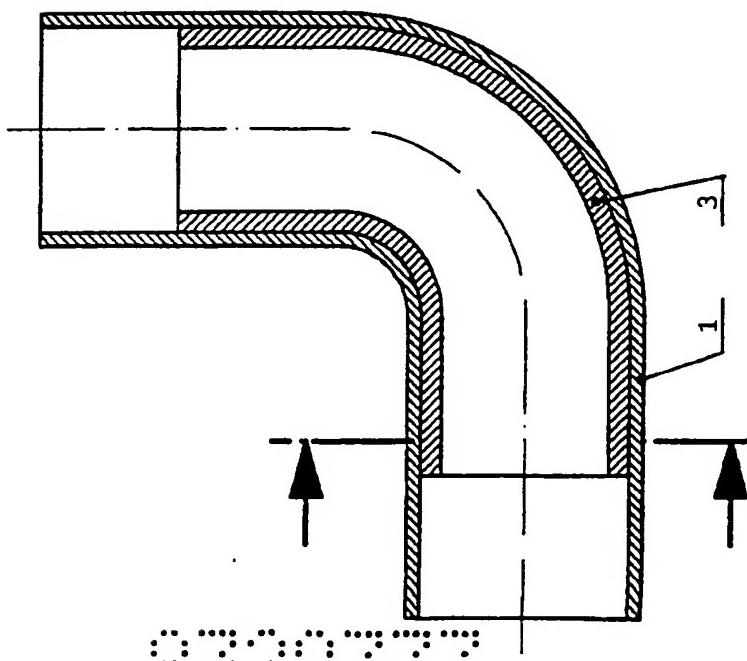


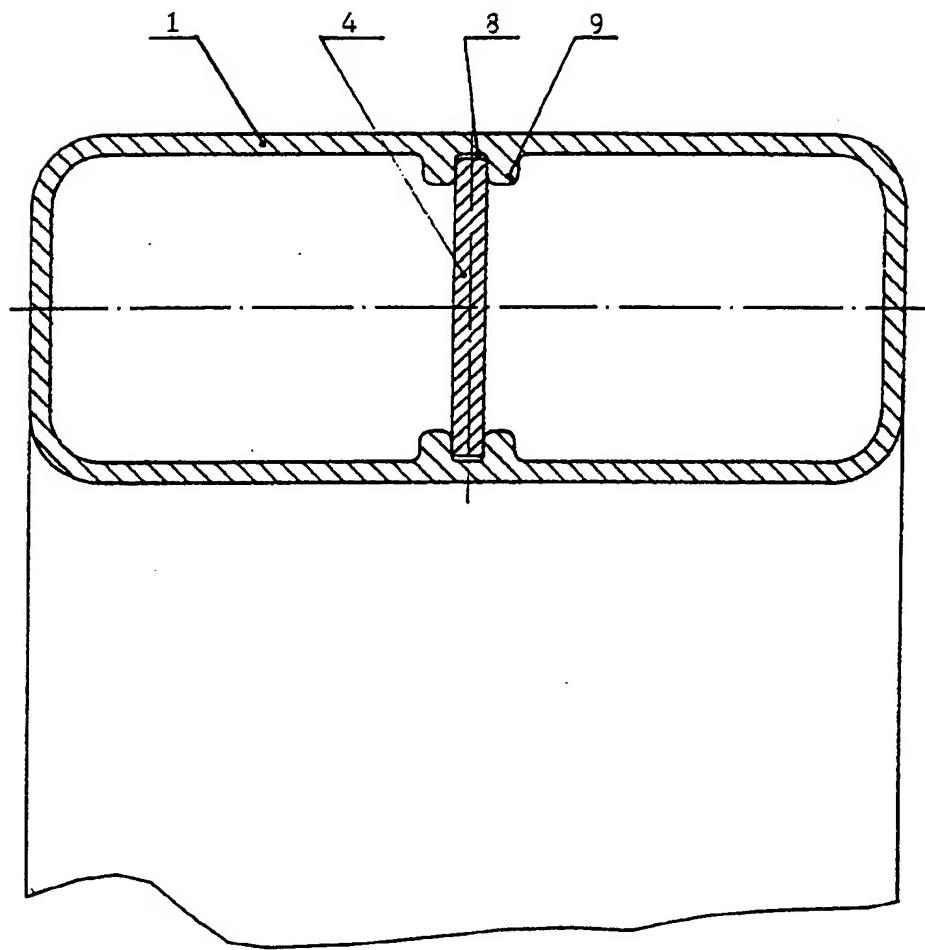
FIG. 2a



9320333

25-02-94

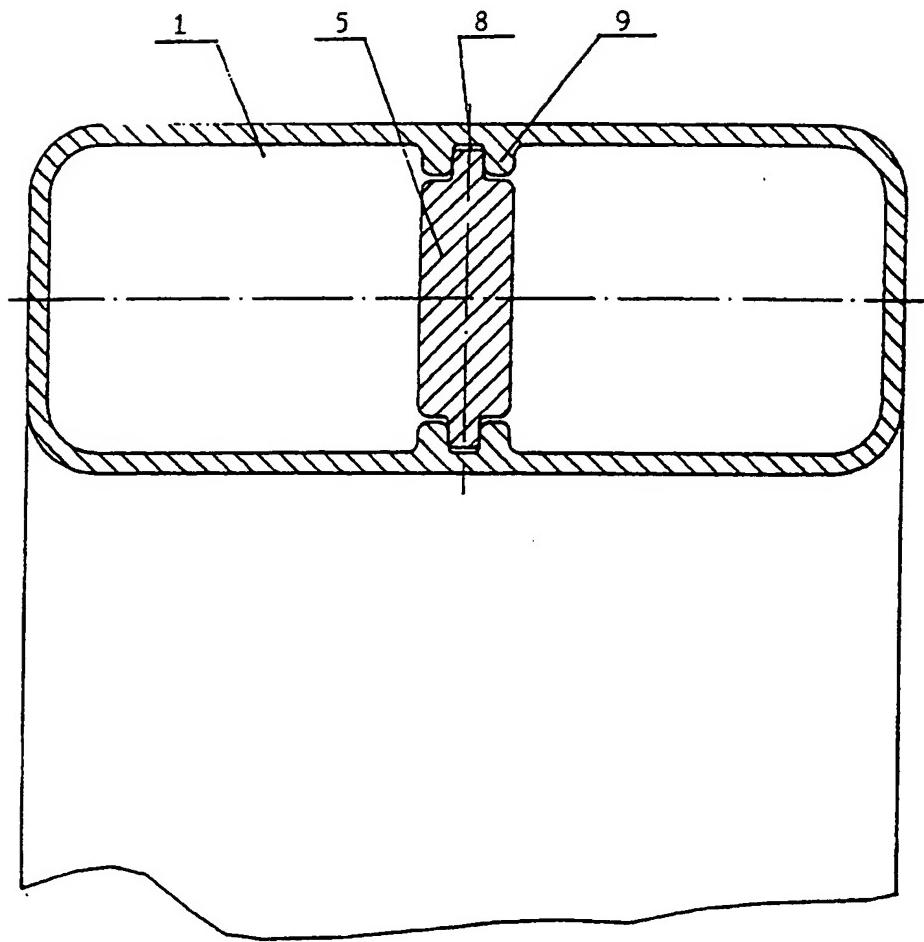
FIG. 3



9320333

25.02.94.

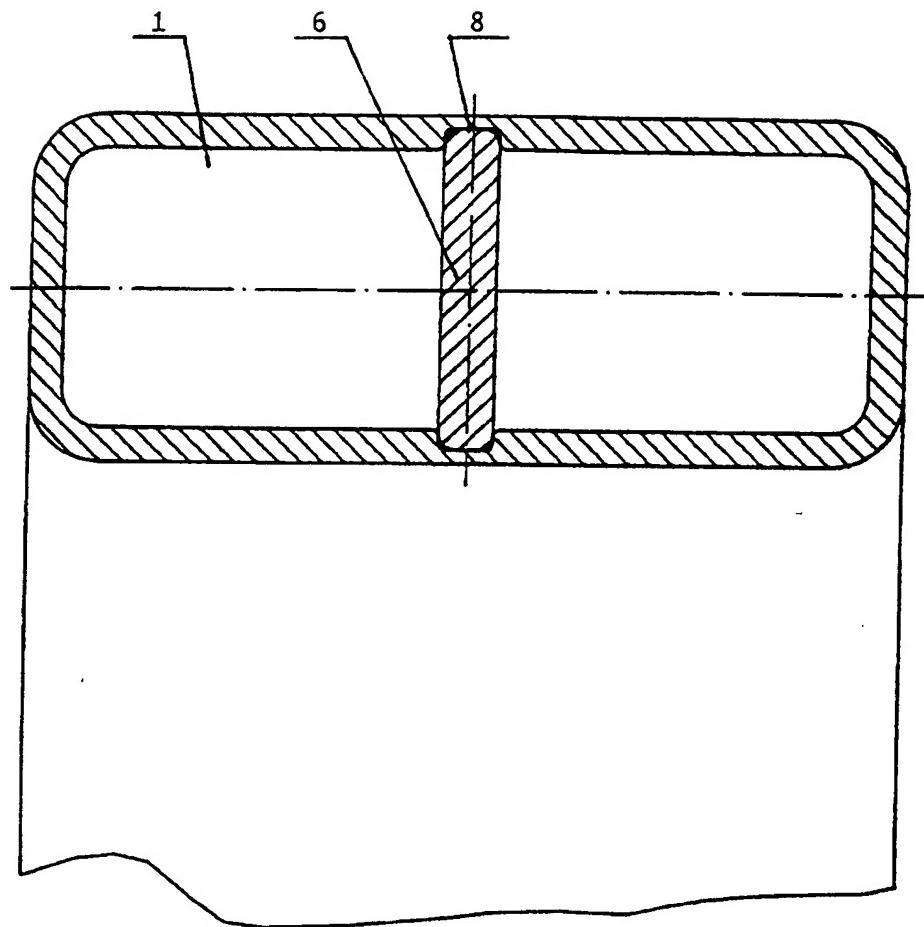
FIG. 4



9320033

25.02.94

FIG. 5



9320333

25.02.94.

FIG. 6b

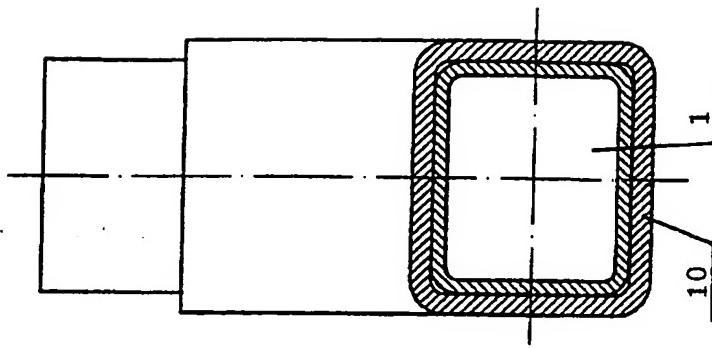
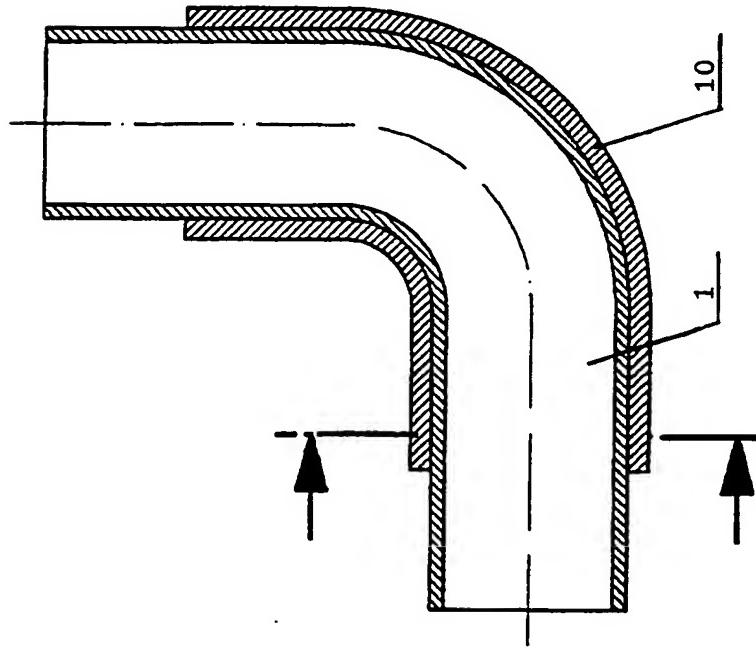


FIG. 6a



07201333

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**